

BD-6 无源北斗车载/授时型 OEM 板

用户手册

北京卫信杰科技发展有限公司

Beijing Wintek Science & Technology Development Co. Ltd

目　录

一、系统概述

“北斗一号”系统是我国自行研制和建立的一种区域卫星导航定位通信系统，又称“双星定位”系统或“北斗一号”系统。主要是利用两颗地球同步卫星来测量地球表面和空中的各种用户的位置,并同时兼有双向报文通信和授时的功能。该系统集测量技术、定位技术、数字通信和扩频技术为一体，是一种全天候的覆盖我国及周边国家和地区的区域性卫星导航、定位、通信系统。随着 **2003** 年 **5** 月 **25** 日“北斗一号”系统的第 **3** 颗卫星成功发射升空,“北斗一号”系统已经开始全面为各种用户提供稳定和可靠的应用。

北斗系统是一个由我国自主建设的全球卫星定位通信系统，它填补了我国没有自主导航系统的空白，目前，世界上只有少数几个国家能够自主研制生产卫星导航系统。中国自行研制生产的北斗一号卫星导航定位系统，不仅具备了上述能力，而且在定位性能上还有所创新。北斗一号采用双星有源定位体制，由两颗工作卫星和一颗备份卫星组成，可以全天候、全天时提供区域卫星导航信息。这将极大提高中国国防建设的实力。

我国自行建设的北斗一号卫星导航定位系统除在国防建设上有着重要作用外，在国民经济领域有着非常广泛的应用前景，比如，可为西部和跨省区运营车辆，沿海和内河船舶的监控、调度和遇险救援提供廉价、高效、可靠的定位和通信手段；可为水利、气象、石油、海洋、森林防火等部门提供精确的卫星资料；可为通信、电力和交通等关系国民经济命脉的行业提供精确的授时服务。

二、功能特点

由于“北斗一号”系统固有的局限，用户机实现定位通信等功能必须通过有源发射，因此现有的北斗用户机设备普遍存在体积大、成本高、系统容量小的缺点。本公司通过多年在北斗领域的研发攻关，在国内首家推出基于我国“北斗一号”系统的同时具备定位和授时功能的核心 **OEM** 板产品。**BD-6** 板是一款通过无源方式实现定位、授时功能的核心处理板。它能够依靠观测现有一代系统的三颗卫星，再通过外部输入高程数据，实现无源定位功能；在只观测一颗卫星的情况即可实现无源授时的功能。产品主要面向军队、电力、通信等需要导航定位以及时间同步的系统。

现已经开发出的“北斗一代”无源核心的 **OEM** 板产品为 **6** 通道的北斗接收机，也就是同时可以跟踪现有的三颗北斗卫星，再通过外输入高程值（如气压

高度计或者无线电高度表），从而能够快速的提供授时和定位功能。接收机功耗小，数据更新率可到 **16 Hz**，支持速度为 **1200** 公里/小时的动态目标，其性能既可满足陆地导航的动态需求，也能够满足一般飞行器的动态需求。无源北斗 **OEM** 板从硬件和软件上都十分易于使用，非常适合做系统集成。最简单的系统，除北斗卫星外还要包括外部电源和北斗天线。与外部的通讯可以通过 **RS232** 串行口来实现。

2.1 产品功能

六波束北斗卫星信号全接受功能
完善的北斗卫星信号的性能监测，自动选择卫星信号波束
无源定位功能：三星＋外输入高程
授时功能：提供高精度 **1PPS** 输出
原始数据输出功能
测速功能

2.2 产品特点

自主知识产权

BD-6 板是我公司基于我国北斗一号卫星，经过多年的潜心研究与试验开发出的卫星定位和定时核心处理板，具有完全的自主知识产权；

“北斗一号”无源自主定位

本 **OEM** 板从核心技术上解决了“北斗一号”系统需要有源发射才能实现导航定位的固有技术缺陷，扩大了一代“北斗一号”系统的应用价值，特别适用于是高动态目标及对有源发射比较敏感的应用场合；

无源定位和授时采用共用平台技术

本 **OEM** 板在共用底层平台上实现无源定位和授时功能，对同时需要导航定位和授时的用户提供了很好的选择，我公司是国内唯一一家推出初始化时只需要输入高程，即可输出高精度时钟信号的 **OEM** 板（先定位后授时型），授时应用完全脱离对 **GPS** 的依赖；

OEM 板定位精度高

在高度输入误差小于 **10** 米的前提下，定位精度小于 **100** 米（**1**σ）；

OEM 板定时精度高

北斗静态授时精度优于 **100ns**，动态授时精度优于 **5**μ**s**；

规范性

设备对外接口输出满足“**NMEA 0183，V2.0**”接口要求的信号；

易于集成性

本板卡为现今北斗行业中处理板体积最小、集成度最高、功耗最低的 **OEM** 板，我公司为本板卡开发的上位机调试软件，安装设置灵活，非常适合各类集成应用；

可提供天线及天线电缆选件

我公司与国内各主流 **BD** 天线生产设计厂商进行了兼容性测试，可为各类用户提供与本 **OEM** 板兼容性好的天线电缆选件

三、技术指标

3.1 物理指标

尺寸：**60mm×80mm×13mm**

重量：**80** 克

3.2 电气指标

输入电压（直流）：**5V±0.5V**（**±100mV** 波纹）

功耗（最大）： **2** 瓦

3.3 北斗卫星接收指标

接收机通道：	**6**
接收机灵敏度：	**-157.6dBW**
冷启动首捕时间：	≤**2** 秒
失锁重捕时间：	≤**1** 秒
自动定位时间：	**2** 分钟
自动授时时间：	**2** 分钟
定位数据更新率：	**1Hz**、**2Hz**、**4Hz**、**8Hz**、**16Hz** 可选
定位精度：	小于 **100** 米（**1**σ）（输入高程误差 **10** 米）
授时 **1PPS** 精度：	小于 **100** 纳秒（初始化精确位置信息，**1**σ）
	小于 **200** 纳秒（初始化高度误差 **10** 米，**1**σ）
动态性能：	**1200** 公里/小时

3.4 接口

接口特性： **RS-232** 电平、波特率可调

接口协议： 输出满足“**NMEA 0183**”接口要求的信号
1PPS 特性： **1Hz**、**TTL** 电平、脉冲宽度 **31.25** 毫秒

3.5 环境特性

工作温度：**-40**℃ ～**+70**℃
储存温度：**-55**℃ ～**+90**℃

3.6 产品配置

◆ 标准配置：
1 BD-6 板
2 调试软件
3 产品说明书
4 产品合格证（保修卡）

◆ 可选配置：
1 北斗接收天线（**BNC** 接口）
2 调试连接数据线

四、使用说明

4.1 结构尺寸

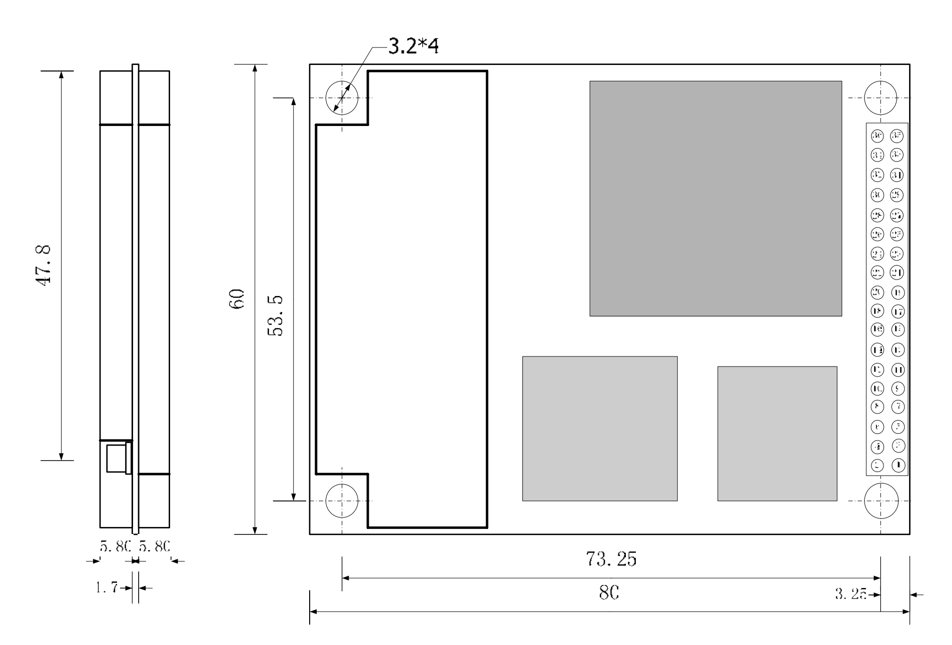


图 4.1.1 OEM 板安装尺寸图

说明：

1、所标数字的单位是毫米。

2、尺寸的容差为±**0.25mm**。

4.2 接口定义

管脚	名称	描述
1~26	保留	
27	保留	
28	秒脉冲 1pps	上升沿与 UTC 秒同步，TTL 电平，脉冲宽度 31.25 毫秒
29	地	电源地
30	电源	电压 5V；电流峰值 450mA，标称值 400mA
31	串口 1 发射	异步串行数据输出，RS-232 电平 用于时间和定位结果的输出
32	串口 1 接收	异步串行数据输入，RS-232 电平 用于接收对 OEM 板的初始化信息和配置信息
33	串口 2 接收	异步串行数据输入，RS-232 电平 用于接收原始数据信息
34	串口 2 发射	异步串行数据输出，RS-232 电平
35	地	串口 1 信号地
36	地	串口 2 信号地

4.3 连接图

图 **4.3.1** 是 **BD-6** 板与计算机串口连接的示意图

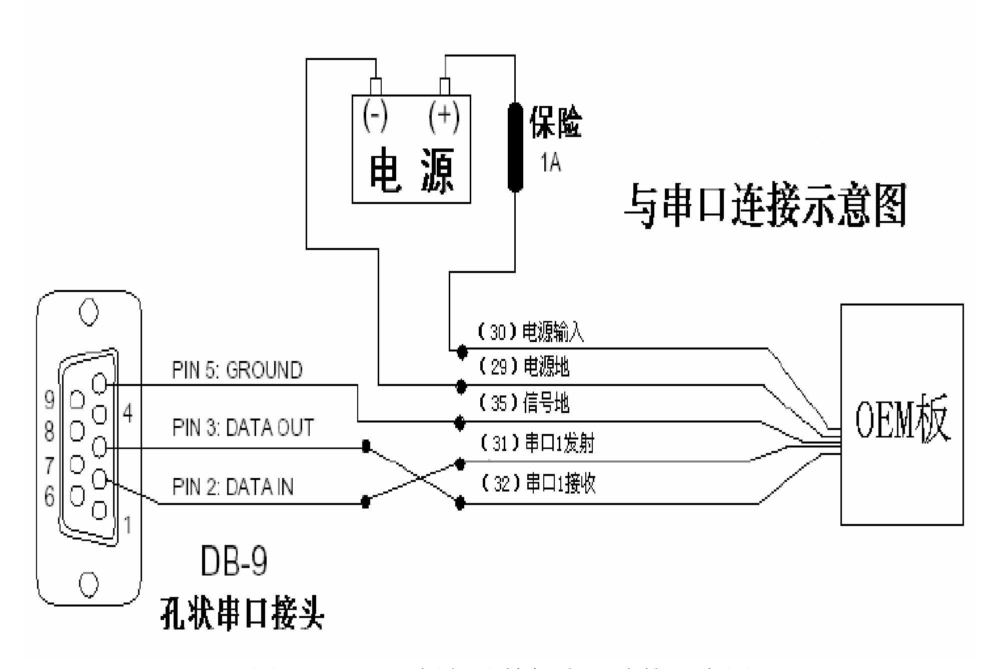


图 4.3.1 OEM 板与计算机串口连接示意图

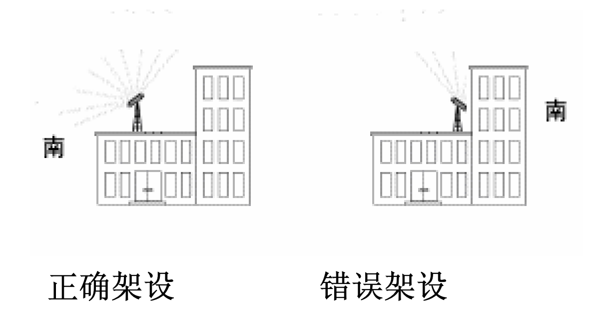
4.4 产品安装步骤

BD-6 板的使用非常简单，只需将设备的天线接口连接上北斗天线，给电路板供电后，根据接口协议，通过串口进行简单配置即可工作。

第一步：天线安装

连接天线馈线时，应确保断开电源；天线安装时，天线接头必须注意防水、防潮。

北斗天线安装：可架设在大楼顶上或朝南的窗台上，天线上方无遮挡物。方向大概指向赤道上空，通过调节天线支架的水平和垂直方向的角度，使信号接收能力最强。



正确架设　　　　错误架设

第二步：电源及接地

给电路板供电，输入电压的范围为 **4.5V-5.5V**（±**100mV** 波纹）

第三步：串口连接

根据图 **4.3.1** 的连接图，将 **OEM** 板与上位机通过串口连接好。

第四步：初始参数配置

根据 **5.1** 小节，进行初始化配置，设备即可以开始工作，进行卫星的跟踪和定位结果的输出。

4.5 调试软件使用

WYBD_Debug.exe 是 **BD-6** 板的计算机端调试程序。该程序可测试各输入输出语句。

使用时首先选取“测试”菜单的“连接”选项，程序将按设定的串口和波特率与 **BD-6** 板的串口 **1** 进行连接。

4.5.1 输出语句选择

BD-6 板开机后默认输出 **BDGGA** 语句。如图 **4.5.1** 所示，各条输出语句可由“测试”菜单中“输出选择”的各项配置为打开或关闭。



图 4.5.1 调试软件界面

4.5.2　初始化数据

“测试”菜单中的“初始化数据”用于开机的初始化位置信息。如图 **4.5.2** 所示，纬度和经度按照“度度分分. 分分分分”和“度度度分分. 分分分分”的格式输入。

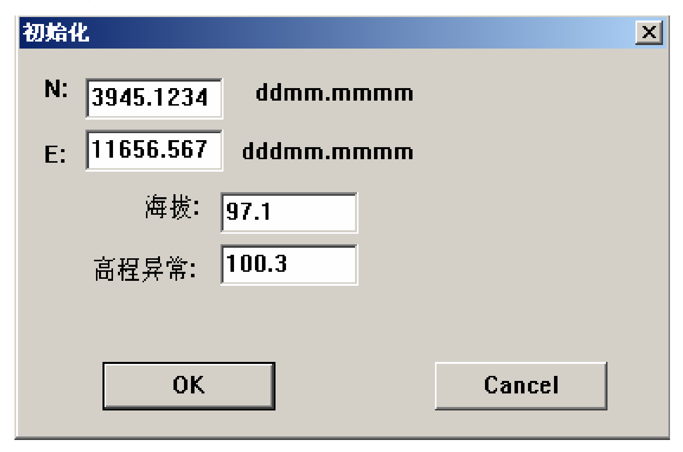


图 **4.5.2**　初始化位置信息输入

4.5.3　高　度

“高度”用于设定使用时所在位置的海拔高度和高程异常值，其单位为米。此项功能对应与 **5.1.4** 和 **5.1.5** 输入语句，仅支持具有定位功能的板卡。

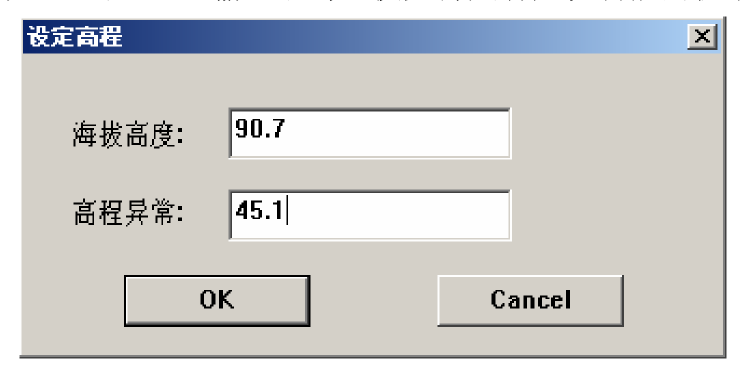


图 4.5.3　高度设置

4.5.4　零　值

“零值”用于设定设备零值。设定零值时，首先应正确输入测试地点的初始位置，然后将零值设定为零，测量出 1PPS 信号滞后 UTC 时间的纳秒数后将此数值设定为系统零值。此项功能对应与 5.1.6 输入语句，仅支持具有授时功能的板卡。

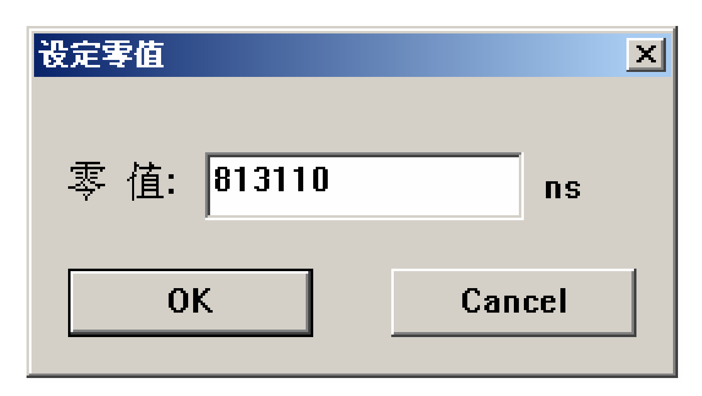


图 4.5.4 零值设置

4.6 波特率的更改

在 **PBDMC** 语句中设置好波特率的数值，并向北斗接收机发送该命令（请参见 **5.1.2** 接收机配置信息 **PBDMC**）。

4.7 秒脉冲 PPS 输出

PPS 秒脉冲信号的输出可以用于高精度的时间测量。开机后，相应的接口会输出秒脉冲 **PPS** 信号。在卫星信号良好、初始位置正确的情况下，**PPS** 信号将连续有效输出；在信号不好、位置错误时，**PPS** 信号输出无效，并且会在相应的 **BDGGA** 语句中说明目前的状态。通过对电缆延迟、接收机内部延迟和当地时间偏移的补偿和校准（零值设置语句），可以获得高精度的秒脉冲信号。

4.8 先定位后授时功能

支持此功能的板卡共有两种工作状态：定位状态和授时状态。每次开机时，均使用 **FLASH** 中存储的位置信息自动进入授时状态。

当通过调试软件或者依照协议输入海拔高度时，设备自动切换至定位状态，**6~8** 分钟后完成定位，存储定位结果，不需要重新开机即可进入授时状态。在输出的 **BDGGA** 语句中有接收机状态标志：

在定位状态时，标志位为 **8**、**9** 或 **10**。其中标志位为 **8** 时表示当前正在定位，状态正常；标志位为 **9** 时表示卫星数目不够，等待接收状况变为良好；标志位为 **10** 时表示长时间未能完成定位，此时需要用户手动输入当地位置。

在授时状态时，标志位为 **0**、**1** 或者 **7**。标志位为 **0** 时表示 **1PPS** 输出无效；标志位为 **1** 时表示 **1PPS** 输出有效；标志位为 **7** 时表示当前使用的位置可能存在较大偏差，需要输入高度重新定位或者输入当地坐标位置。

五、接口协议

OEM 板所输出的数据是以美国国家海洋电子协会（**National Marine Electronics Association**）的 **NMEA 0183 ASCII** 码接口协议为基础的。此外，**OEM** 板的输出还包括自定义的某些附加语句。本章节将详细描述 **OEM** 板每一条输入输出语句。

5.1 NMEA 0183 输入语句

本节所介绍的语句是北斗接收机可以由串口 **1** 接收的语句。如果在某一配置语句中有空的区域，就表示对相应的配置参数不做更改。所有的语句必须以 **<CR><LF>**来结束，也就是 **ASCII** 字符“回车”（十六进制的 **0D**）和“换行”（十六进制的 **0A**）。最后的校验码***hh** 是用于做奇偶校验的数据，**hh** 代表了“**$**”和“*****”之间所有字符的按位异或值（不包括这两个字符）。

5.1.1 接收机初始化信息（PBDMI）

PBDMI 语句可以为北斗接收机提供初始化位置和时间的信息，如果该语句中没有错误，接收机将会有一个自动回复语句 **PBDMI**。如果接收机检测到该语句中有错误，回复的 **PBDMI** 语句将为当前值。向北斗接收机发送 **PBDMIE** 命令也可以获得当前的 **PBDMI** 值。

$PBDMI,<1>,<2>,<3>,<4>,<5>,<6>,<7>,<8>,<9>*hh<CR><LF>

<1> 纬度 **ddmm.mmmm**（度分）格式（前面的 **0** 也将被传输）

<2> 纬度半球 **N**（北半球）或 **S**（南半球）

<3> 经度 **dddmm.mmmm**（度分）格式（前面的 **0** 也将被传输）

<4> 经度半球 **E**（东经）或 **W**（西经）

<5> 相对于平均海平面的海拔高度（**-1500.0~18000.0** 米）

<6> 地球椭球面相对大地水准面的高度

<7> UTC 日期，**ddmmyy**（日月年）格式

<8> UTC 时间，**hhmmss**（时分秒）格式

<9> 保留字段 无数据

5.1.2 接收机配置信息（PBDMC）

PBDMC 语句可以配置北斗接收机的工作状态。配置参数将被保存在永久性

存储器中，下次加电时将会自动生效。如果该语句中没有错误，接收机将会有一个自动回复。如果接收机检测到该语句中有错误，回复的 **PBDMC** 语句将为当前值。向北斗接收机发送 **PBDMCE** 命令也可以获得当前的 **PBDMC** 值。

$PBDMC,<1>,<2>,<3>,<4>,<5>*hh<CR><LF>

<1> 保留字段 无数据

<2> 定位输出频度 次/秒

<3> NMEA 0183 的波特率，**1=1200**，**2=2400**，**3=4800**，**4=9600**，**5=19200**，**6=300**，**7=600**，**8=38400, 9=115200**

<4> 保留字段 无数据

<5> 保留字段 无数据

5.1.3 输出语句开关（PBDMO）

PBDMO 语句可以打开或者关闭某个指定的输出语句。

$PBDMO,<1>,<2>*hh<CR><LF>

<1> 语句名称。

<2>语句模式：

0=关闭**<1>**中指定的语句，

1=打开**<1>**中指定的语句，

2=关闭所有输出的语句，

3=打开所有的输出语句，

4=恢复出厂时的语句设置。

关于 **PBDMO** 的使用说明：

1、 如果语句模式是 **2**，**3** 或者 **4**，语句名称的区域将不会检查其有效性，该区域可以为空。

2、 如果语句模式是 **0** 或者 **1**，语句名称的区域必须是当前北斗接收机能够输出的语句。

3、 如果语句模式或者语句名称中有一个是无效的，**PBDMO** 将不会生效。

5.1.4 海拔高度输入（PBDSL）

PBDSL 语句可以为北斗接收机提供海拔高度信息，从而进行更精确的定位。

$PBDSL,<1>*hh<CR><LF>

<1> 相对于平均海平面的海拔高度（**-1500.0~18000.0** 米）

5.1.5 高程异常输入（PBDAH）

PBDAH 语句可以为北斗接收机提供地球椭球面相对大地水准面的高度信息，从而进行更精确的定位，本语句只支持授时板卡。

$PBDAH,<1>*hh<CR><LF>

<1> 地球椭球面相对大地水准面的高度

5.1.6 零值设置（PBDZV）

PBDZV 语句用于授时板设备零值的设定。(仅授时板支持该语句)

$PBDZV,<1>*hh<CR><LF>

<1> 设备零值，分化值为纳秒。

向北斗接收机发送有效的 **PBDZV** 命令，接收机将输出相同格式的 **PBDZV** 语句，返回所设定的零值。

5.2 NMEA 0183 输出语句

5.2.1 Global Positioning System Fix Data（GGA）北斗定位信息

$BDGGA,<1>,<2>,<3>,<4>,<5>,<6>,<7>,<8>,<9>,M,<10>,M*hh<CR><LF>

<1> 本地时间，**hhmmss**（时分秒）格式

<2> 纬度 **ddmm.mmmm**（度分）格式（前面的 **0** 也将被传输）

<3> 纬度半球 **N**（北半球）或 **S**（南半球）

<4> 经度 **dddmm.mmmm**（度分）格式（前面的 **0** 也将被传输）

<5> 经度半球 **E**（东经）或 **W**（西经）

<6> 接收机状态：

0=未定位/ **PPS** 输出无效；

1=定位/ **PPS** 输出有效；

6=正在估算/ **PPS** 输出无效；

7=位置错误/**PPS** 输出无效；

8=当前正在定位，状态正常/ **PPS** 输出无效；

9=卫星数目不够，等待接收状况变为良好/ **PPS** 输出无效；

10=长时间未能完成定位，需要用户手动输入位置/ **PPS** 输出无效；

<7> 正在使用解算位置的卫星数量（**00~12**）（前面的 **0** 也将被传输）

<8> 保留字段 无数据

<9> 海拔高度（**-9999.9~99999.9**）

<10> 地球椭球面相对大地水准面的高度

5.2.2 BD Satellites in View（BSV）可见卫星信息

$BDBSV,<1>,<2>,<3>,<4>*hh<CR><LF>

<1> BSV 语句的总数

<2> 本句 **BSV** 的编号

<3> 可见卫星的总数（**00~12**，前面的 **0** 也将被传输）

<4> 信噪比（**00~99dB**，没有跟踪到卫星时为空，前面的 **0** 也将被传输）

注：**<4>**信息将按照每颗卫星进行循环显示，每条 **BSV** 语句显示 **6** 个波束信噪比数据。

卫星的信息。其他卫星信息将在下一序列的 **NMEA0183** 语句中输出。

5.2.3 卫星方位角输出语句（BDGSV）

$BDGSV,<1>,<2>,<3>,<4>,<5>,<6>,<7>,<4>,<5>,<6>,<7>,<4>,<5>,<6>,<7>*hh<CR><LF>

<1> GSV 语句的总数

<2> 本句 **GSV** 的编号

<3> 可见卫星的总数

<4> 卫星编号

<5> 卫星仰角（**00~90** 度）

<6> 卫星方位角（**000~359** 度，前面的 **0** 也将被传输）

<7> 接收功率

注：**<4>,<5>,<6>,<7>**信息将按照每颗卫星进行循环显示，每条 **GSV** 语句显示 **3** 颗卫星的信息。目前，**GSV** 语句总数始终为 **1**，本句 **GSV** 编号始终为 **1**，可见卫星总数始终为 **3**。

5.2.4 Sensor Status Information（PBDMT）工作状态信息

$PBDMT,<1>,<2>,<3>,<4>,<5>,<6>,<7>,<8>,<9>*hh<CR><LF>

<1> 产品型号和软件版本（数据长度可变，如“**BD 10L VER 1.0**”）

<2> ROM 校验测试，**P**=通过，**F**=失败

<3> 接收机不连续故障，**P**=通过，**F**=失败

<4> 存储的数据，**R**=保持，**L**=丢失

<5> 时间的信息，**R**=保持，**L**=丢失
<6> 振荡器漂移，**P**=通过，**F**=检测到过度漂移
<7> 数据不连续采集，**C**=正在采集，如果没有采集则为空
<8> 北斗接收机温度，单位为摄氏度
<9> 北斗接收机配置数据，**R**=保持，**L**=丢失
注：本语句每分钟发送一次，与所选择的波特率无关。

5.2.5 3D velocity Information（PBDMV）三维速度信息

$PBDMV,<1>,<2>,<3>,<4>,<5>*hh<CR><LF>
<1> 东向速度，**-999.9~9999.9** 米/秒
<2> 北向速度，**-999.9~9999.9** 米/秒
<3> 上向速度，**-999.9~9999.9** 米/秒
<4> 方向角，**0~360** 度
<5> 总速度，**-999.9~9999.9** 米/秒

5.2.6 ZDA Time & Date – UTC, Day, Month, Year and Local Time Zone UTC 时间信息

$BDZDA,<1>,<2>,<3>,<5>,<6> *hh
<1> 本地时间，**hhmmss.ss** （时分秒.秒）格式
<2> 本地所在时区**, 00** 到 **+/- 13** 小时
<3> 年
<4> 月，**01** 到 **12**
<5> 日，**01** 到 **31**
<6> **UTC** 时

5.3 板卡支持语句说明

不同的板卡支持的输入输出语句有一定差别，下表说明了不同功能的板卡对应支持的语句。

语句		授时功能板卡	定位功能板卡
输入语句	PBDMI	√	√
	PBDMIE	√	√
	PBDMC		√
	PBDMCE		√
	PBDMO	√	√
	PBDSL	√	√
	PBDAH	√	
	PBDZV	√	√
输出语句	PBDMI	√	√
	PBDMC		√
	BDGGA	√	√
	BDBSV	√	
	BDGSV		√
	PBDMT	√	√
	PBDMV		√
	BDZDA	√	√

六、常见问题处理（FAQ）

1、 使用北斗接收机 **OEM** 板是否必须进行初始化位置的操作？
答：当设备开机时候与上次开机的初始位置不同时，需要进行初始化操作。否则会影响正常定位和授时。如果下次开机时，设备的初始位置没有变化，系统会自动初始化。

2、北斗接收机长时间不定位会有哪些原因造成？如何解决？
答：请检查天线是否遮挡，天线口面朝向及连线是否正确。调整天线口面朝向时，通过观查信号功率强度或误码情况，可适当调整天线支架的水平和垂直仰角（不同经纬度时天线仰角也不一样，一般在 **30**° －**50**° 之间），

3. 设备接收到的时间偏差较大
答：请检查本地位置信息和零值的设置是否正确，。

4、 为什么开机后一段时间内没有秒脉冲，输出无效？

答：北斗接收机只有在 **1** 分钟收齐卫星星历后才能输出有效秒脉冲信号。

5、 为什么更改的波特率设置没有生效?
答：波特率的设置需要重新加电后才会生效。

6、设备的串口不能正确输出信息
答：请检查计算机的波特率等参数设置。

七、技术服务

北京卫信杰科技发展有限公司自 **1997** 年成立至今，一直从事专业 **GPS** 卫星定位领域产品的研发、市场推广和技术支持服务。"技术为先，服务为重"是我公司一直遵行的守则。
如果您有任何问题，欢迎通过以下方式同我们联系：

■ 电话支持

提供专用售后服务技术电话，为用户进行有关产品使用的电话答疑和操作指导等。我们的技术支持电话为：**86-10-62158928**。

■ E-mail 支持

提供 **E-mail** 支持，解答用户有关安全产品使用疑问的电子邮件。卫信杰公司的技术支持 **E-mail** 为：**support@wintekGPS.com**

■ **现场支持**

我公司承诺对用户的快速反应能力。在确认需要现场支持后，按照故障级别，会采取不同级别的现场技术支持。

■ **板卡备品备件服务**

根据用户的要求及相关行业售后服务规范，卫信杰公司将对一次性采购超过 **50** 片的客户并在对合同中特别申明的提供备品备件供应服务，对于用户的故障板卡，我公司将在用户要求的响应时间内，为用户免费更换相应的板卡；在保修期外，对于用户的故障板卡，我公司将为用户更换相应的板卡，更换板卡的费用，按当时板卡的优惠价格提供。同时，为应付用户的紧急情况，我公司将当场提供相应的板卡进行更换，直到维修更换来新板卡为止。

同时我公司建有完备的用户档案，记有板卡故障率等参数，以便于随时跟踪

了解用户的使用情况。

■　**定期客户回访**

作为我公司的一项服务措施，我公司售后服务人员定期或不定期的会与用户联系，了解板卡的运行情况，听取用户的意见和建议，以便我们即使改进、不断完善产品质量和服务。

北京卫信杰科技发展有限公司
地址：北京市海淀区学院南路 **55** 号中软大厦 **D** 座五层　　邮编：**100081**
电话：**86-10-62158927，62158928，62148084**　　传真：**86-10-62148083**
网址：**http://www.wintekGPS.com**